

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-172413

(43) 公開日 平成9年(1997)6月30日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 14/04			H 0 4 B 14/04	Z
G 1 0 L 9/14			G 1 0 L 9/14	J
				K
			9/18	B
H 0 4 L 1/00			H 0 4 L 1/00	E
審査請求 有 請求項の数 7 F D (全 11 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平7-348279

(22) 出願日 平成7年(1995)12月19日

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 佐々木 誠司

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

(72) 発明者 占部 健三

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際

電気株式会社内

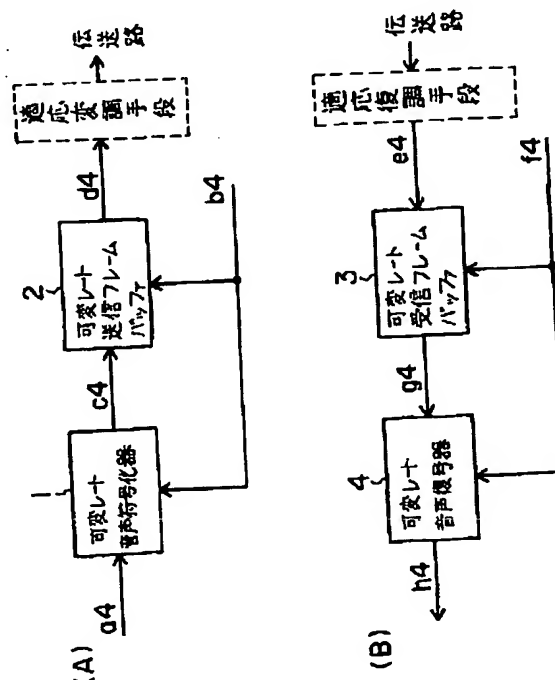
(74) 代理人 弁理士 大塚 学

(54) 【発明の名称】 可変レート音声符号化方式

(57) 【要約】

【課題】伝搬路状態の変化に対応して伝送レートを変化させる適応変調方式による通信システムに適用でき、かつ、通話品質が伝送レートの変化に起因する影響を受けにくくした可変レート音声符号化方式を提供する。

【解決手段】送信側では音声信号を符号化した符号化情報を、伝送レートに対応させて時間的変動の大きから小にわたってN段階にクラス分けし、伝送レートが最高速のとき全クラスの符号化情報を伝送し、伝送レートが低くなるに伴って時間的変動の小さいクラスの情報を破棄して伝送する。受信側では破棄された情報をその前後のフレームまたは直前フレームの情報で補間した後、復号再生するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信信号を監視して伝搬路の状態をフレーム単位に検出し伝搬路の状態が良好なとき高速の伝送レートを指定し伝搬路の状態が悪くなるに伴って伝送レートをN段階に低速にする伝送レート制御信号を出力する伝搬路状態推定手段と、該伝送レート制御信号によって伝送レートをN段階に変化させる適応変調手段と適応復調手段とが設けられた適応変調方式の通信システムに適用するための可変レート音声符号化方式であって、送信側は、入力音声信号をフレーム毎に音声符号化処理して符号化音声情報を抽出したのち前記伝送レート制御信号に対応させて該符号化音声情報を時間的変動の大きい情報から変動の小さい情報にわたってN段階にクラス分けし、該伝送レート制御信号が最高レートを示しているフレームに対しては全クラスの符号化音声情報を該伝送レート制御信号が指示するレートで前記適応変調手段側に出力し、該伝送レート制御信号が示すレートが低くなるに伴ってその程度に応じて時間的変動のより小さいクラスから符号化音声情報を破棄し、残された時間的変動の大きいクラスの符号化音声情報のみを、該伝送レート制御信号が指示するレートで前記適応変調手段側に出力する可変レート音声符号化手段を備え、受信側は、前記適応復調手段から符号化音声情報を受け取り、前記伝送レート制御信号に基づき、高レート伝送のフレームにおいては全クラスの符号化音声情報を再生し、低レート伝送のフレームにおいては伝送されてこなかった時間的変動の小さいクラスの符号化音声情報を当該フレームの前後のフレームの伝送された情報により補間した後、または、直前フレームの伝送されたフレームの情報をそのまま用いて再生した後、伝送されてきた符号化音声情報および該再生された符号化音声情報を音声復号処理することにより再生音声信号を生成する可変レート音声復号手段を備えたことを特徴とする可変レート音声符号化方式。

【請求項2】 前記可変レート音声符号化手段は、前記伝搬路状態推定手段から出力されるN段階の伝送レートの伝送レート制御信号が、伝搬路状態の悪い状態が長く続く場合または初めから悪い状態の場合を示す最高レート以外の伝送レートの時、次に高レートのフレームが伝送されるまでの期間については、最高伝送レートのときと同じく全クラスの符号化音声情報を伝送するように構成されたことを特徴とする請求項1記載の可変レート音声符号化方式。

【請求項3】 請求項1記載の可変レート音声符号化手段および可変レート音声復号手段は、符号励振線形予測符号化方式で構成されたことを特徴とする請求項1記載の可変レート音声符号化方式。

【請求項4】 請求項1記載のN段階は、伝送レートについては高速、中速、低速の3段階とし、該伝送レートに対応する符号化音声情報のクラス分けは、符号化音声

情報を時間的変動の小さい順に、クラス1としてスペクトル包絡情報の高次成分、クラス2としてスペクトル包絡情報の低次成分およびピッチ情報、クラス3としてフレームパワー情報および音源信号情報の3段階にクラス分けしたことを特徴とする請求項1記載の可変レート音声符号化方式。

【請求項5】 請求項1記載のN段階は、伝送レートについては高速、中速、低速の3段階とし、該伝送レートに対応する符号化音声情報のクラス分けは、符号化音声情報を時間的変動の小さい順に、クラス1としてスペクトル包絡情報の低次成分、クラス2としてスペクトル包絡情報の高次成分およびピッチ情報、クラス3としてフレームパワー情報および音源信号情報の3段階にクラス分けしたことを特徴とする請求項1記載の可変レート音声符号化方式。

【請求項6】 請求項1記載の可変レート音声符号化方式において、符号化音声情報に誤り訂正・検出機能を付加したことを特徴とする請求項1記載の可変レート音声符号化方式。

【請求項7】 受信信号を監視して伝搬路の状態をフレーム単位に検出し伝搬路の状態に適応して変調多値数をフレーム毎にN段階に変化させることにより伝送レートを伝搬路の状態が良好なとき高速の伝送レートを指定し伝搬路の状態が悪くなるに伴って伝送レートをN段階に低速にする伝送レート制御信号を出力する伝搬路状態推定手段と、該伝送レート制御信号によって伝送レートをN段階に変化させる適応変調手段と適応復調手段とが設けられた適応変調方式の通信システムに適用するための可変レート音声符号化方式であって、送信側は、入力音声信号をフレーム毎に音声符号化処理して符号化音声情報を抽出したのち前記伝送レート制御信号に対応させて該符号化音声情報を時間的変動の大きい情報から変動の小さい情報にわたってN段階にクラス分けし、該伝送レート制御信号が最高レートを示しているフレームに対しては全クラスの符号化音声情報を該伝送レート制御信号が指示するレートで前記適応変調手段側に出力し、該伝送レート制御信号が示すレートが低くなるに伴ってその程度に応じて時間的変動のより小さいクラスから符号化音声情報を破棄し、残された時間的変動の大きいクラスの符号化音声情報のみを、該伝送レート制御信号が指示するレートで前記適応変調手段側に出力する可変レート音声符号化手段を備え、受信側は、前記適応復調手段から符号化音声情報を受け取り、前記伝送レート制御信号に基づき、高レート伝送のフレームにおいては全クラスの符号化音声情報を再生し、低レート伝送のフレームにおいては伝送されてこなかった時間的変動の小さいクラスの符号化音声情報を当該フレームの前後のフレームの伝送された情報により補間した後、または、直前フレームの伝送されたフレームの情報をそのまま用いて再生した後、伝送されてきた符号

化音声情報および該再生された符号化音声情報を音声復号処理することにより再生音声信号を生成する可変レート音声復号手段を備えたことを特徴とする可変レート音声符号化方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マルチメディア応用システムに用いられるデジタル移動通信に係わり、特に、トラヒック量や伝搬路の状況の変化に応じて変調方式を適応させることにより伝送品質の向上を図った適応変調方式を用いたデジタル移動通信方式に適用するための可変レート音声符号化方式に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、フェージングによる受信レベルの変動が激しい無線伝送路を利用した移動通信システムの設計では、伝送路の平均的特性により適用する変調方式を決めている。そのため、伝送路の状態が良好なときには、本来の伝送可能な容量以下の伝送となり効率が悪くなる。また、伝送路の状態が悪いときは、設計値以上の誤り率となり再生音声の品質が劣化する。この問題を解決するため、瞬時の伝送路変動に応じて、割り当てられた帯域内で最適な変調方式と伝送レートを切替え選択し、高い伝送品質で高スループットの伝送を実現することを目的とした適応変調方式が提案されている（大槻信也他：“QAMを用いた適応変調方式の伝送特性解析”信学技報、RCS94-66（19994-09）参照）。この適応変調方式は、伝搬路の状況に応じて伝送レートを変化させる方式であるため、伝送レートの切替えに対応して音声の符号化レートを適応させることのできる可変レート音声符号化方式とその装置が必要となる。

【0003】従来の主な可変レート音声符号化方式としては、可変レートADPCM（40/32/24/16 kbps）（ITU-T勧告 G. 726）、エンベデッドADPCM（40/32/24/16 kbps）（ITU-T勧告 G. 727）や、北米のIS-95システムにおいてQualcomm社が提案しているQCELP（8/4/2/0.8 kbps）などがある。

【0004】上記の可変レートADPCMは、任意のサンプル単位で音声符号化レートを、40/32/24/16 kbpsの内から選択する方式である。また、エンベデッドADPCMは、任意のサンプル単位で音声符号化レートを、40/32/24/16 kbpsの内から選択し、その結果得られた符号化音声情報を、コア情報（再生音声の生成に不可欠な情報）とエンハンスメント情報（再生音声の品質を向上させるための情報であり、この情報を廃棄しても再生音声は生成できる）とに分割し、必要に応じてエンハンスメント情報の全部または一部を廃棄し、コア情報と残ったエンハンスメント情報のみから再生音声を得ることができる方式である。さらに、QCE

LPは、フレーム毎に入力音声信号を音響学的に分類し（有声/無声/過渡部/雑音に分類し）、それぞれの音響学的性質に最適な音声符号化レートを、8/4/2/0.8 kbpsの内から選択して符号化処理する方式であり、平均の符号化レートは4.8 kbps程度である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】これらの従来の可変レート音声符号化方式を、適応変調方式による通信システムに適用した場合の問題点を以下に示す。適応変調方式では、伝搬路の状態の良し悪しを受信レベル等を監視することにより調べ、その結果に基づいて伝送レートまたは変調多値数を変化させるため、伝送容量が時々刻々と変化する。これに伴い音声符号化器の符号化レートも、伝搬路状態が良好な程高く、劣悪な程低くなる。ここで問題なのは、上記の従来の符号化方式では、音声符号化器の符号化レートが変化すると再生音声の品質も同様に变化してしまうため、通話品質は時々刻々と変化し、受聴者が不快さを感じるという点である。また、伝搬路状態がさらに悪くなると情報伝送が不可能になり、再生音声が一時的に途切れてしまう恐れもある。現状では、適応変調方式を用いたシステムに適用する際、伝送レートの変化に伴い通話品質が影響を受けにくい可変レート音声符号化方式は存在しない。

【0006】本発明の目的は、この問題を解決するため、伝搬路状態の変化に対応して伝送レートを変化させる適応変調方式による通信システムに適用でき、かつ、通話品質が適応変調方式の伝送レートの変化に起因する影響を受けにくい可変レート音声符号化方式を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の可変レート音声符号化方式は、受信信号を監視して伝搬路の状態をフレーム単位に検出し伝搬路の状態が良好なとき高速の伝送レートを指定し伝搬路の状態が悪くなるに伴って伝送レートをN段階に低速にする伝送レート制御信号を出力する伝搬路状態推定手段と、該伝送レート制御信号によって伝送レートをN段階に変化させる適応変調手段と適応復調手段とが設けられた適応変調方式の通信システムに適用するための可変レート音声符号化方式であって、送信側は、入力音声信号をフレーム毎に音声符号化処理して符号化音声情報を抽出したのち前記伝送レート制御信号に対応させて該符号化音声情報を時間的変動の大きい情報から変動の小さい情報にわたってN段階にクラス分けし、該伝送レート制御信号が最高レートを示しているフレームに対しては全クラスの符号化音声情報を該伝送レート制御信号が指示するレートで前記適応変調手段側に出力し、該伝送レート制御信号が示すレートが低くなるに伴ってその程度に応じて時間的変動のより小さいクラスから符号化音声情報を破棄し、残された時間的変動の大きいクラスの符号化音声情報のみを、該伝送レート

の情報をそのまま用いて再生した後、伝送されてきた符号化音声情報および該再生された符号化音声情報を用いて音声復号処理する。可変レート音声復号器4の詳細な構成については後で説明する。

【0016】次に、本発明の第2の実施例について説明する。図2は、請求項6に係わる本発明の通信路符号化機能を付加した可変レート音声符号化方式とその装置の構成例図である。同図(A)は、送信側で使用される可変レート音声符号化装置であり、(B)は受信側の音声復号装置である。図において、1~4は図1の同じ部分の符号と同一である。5は通信路符号化器、6は通信路復号器である。

【0017】可変レート音声符号化器1は、8kHzでサンプリングされ、12bit以上の精度で量子化された入力音声信号a3を符号化処理し、その結果である符号化音声情報を時間的変動の大小によりクラス分けし、伝送レート制御信号b3に基づき選定されたクラスの符号化音声情報c3を出力する。

【0018】ここで、伝送レート制御信号とは、受信側で受信レベル等により伝搬路状態を推定し、最適な伝送容量を決定する伝搬路状態推定手段(適応変調システムの1構成要素)から出力される制御信号であり、所定の単位時間(フレーム長に対応する:例えば5msec)毎に本発明の可変レート音声符号化装置及び復号装置に対して伝送レートを指定する信号である。可変レート音声符号化器1の詳細な構成については後で説明する。

【0019】通信路符号化器5は、符号化音声情報c3を伝送レート制御信号b3に基づくレートで通信路符号化処理し、誤り保護された符号化音声情報d3を出力する。通信路符号化の方法としては、データ伝送の誤り検出訂正として一般的に用いられている冗長度符号チェック方式(CRC:Cyclic Redundancy Check)、または畳込み符号化を用いるものとする。可変レート送信フレームバッファ2は、誤り保護された符号化音声情報d3を一時的に蓄積し、伝送レート制御信号b3に基づくレートで適応変調手段側に誤り保護された符号化音声情報e3を出力する。

【0020】図2(B)の受信側で使用される可変レート音声復号装置の可変レート受信フレームバッファ3は、送信側の可変レート音声符号化装置からの誤り保護された符号化音声情報f3が適応復調手段側から入力され、一時的に蓄積し、伝送レート制御信号g3が指定するレートに基づき誤り保護された符号化音声情報h3を出力する。ここで、伝送レート制御信号g3は、送信側の可変レート音声符号化装置で参照される伝送レート制御信号b3と同じものである。

【0021】通信路復号器6は、誤り保護された符号化音声情報h3が入力され、伝送レート制御信号g3によって指定されたレートに基づき、一般的に用いられている方法であるCRCまたはビタビ復号により誤り検出、

訂正し、通信路復号した符号化音声情報i3を出力する。

【0022】可変レート音声復号器4は、符号化音声情報i3を復号処理し再生音声信号j3を出力する。この時、伝送レート制御信号g3が低レート伝送のフレームであることを示しているフレームにおいて伝送されてこなかった時間的変動の小さいクラスの符号化音声情報に対しては、その前後に伝送されたフレームの情報により補間して、または、直前に伝送されたフレームの情報そのまま用いて再生した後、伝送されてきた符号化音声情報および該再生された符号化音声情報を用いて音声復号処理する。可変レート音声復号器4の詳細な構成については後で説明する。

【0023】図3は、本発明の第1の実施例および第2の実施例の可変レート符号化器1の詳細ブロック図であり、図1(A)の可変レート音声符号化器1および図2(A)の可変レート音声符号化器1の具体的構成例である。この実施例では、公知の技術である符号励振線形予測(CELP:Codec Excited Linear Prediction)音声符号化方式を基本としている。図において、11は線形予測分析器、12はフレームパワー計算器、13は適応符号帳、14は雑音符号帳、15、16は利得調整器、17は加算器、18は合成フィルタ、19は加算器、20は聴覚重み付き波形歪最小化制御器、21はパラメータ分割・間引き器である。

【0024】同図において、線形予測分析器11は入力音声信号a1を入力し、フレーム長(5msec:適応変調システムでの伝送レートの可変時間間隔に対応)毎にLSP(線スペクトル対:次元は10次とする)等のスペクトル包絡情報b1を抽出し、合成フィルタ18とパラメータ分割・間引き器21に出力する。LSPを求める際の分析窓長は、現フレームを中心として例えば5フレーム長に設定する。フレームパワー計算器12は、入力音声信号a1を入力しフレーム毎のパワー情報c1を計算しパラメータ分割・間引き器21と聴覚重み付き波形歪み制御器20に出力する。

【0025】適応符号帳13は有声音源波形を表現するための符号帳であり、例えば128種類の波形パターンを有している。雑音符号帳14は無声音源波形を表現するための符号帳であり、例えば512種類の波形パターンを有している。適応符号帳13および雑音符号帳14は聴覚重み付き波形歪み制御器20からの制御信号n1に従い符号語d1、e1をそれぞれ出力する。

【0026】利得調整器15および利得調整器16は、聴覚重み付波形歪み制御器20からの制御信号n1に従い、符号語d1、e1の利得調整を行い、それぞれ利得調整された信号f1、g1を出力する。加算器17は利得調整された2つの符号語f1とg1を加算し、再生音源信号h1を作って出力するとともに、適応符号帳13に再生音源信号h1を入力し、適応符号帳13の中身を

更新する。

【0027】合成フィルタ18は、スペクトル包絡情報b1により再生音源信号h1にスペクトル包絡成分b1を付加し、再生音声信号i1を合成して出力する。加算器19は、再生音声信号i1から入力音声信号a1を減算し、予測誤差信号j1を作り、それを聴覚重み付き波形歪み制御器20に入力する。

【0028】聴覚重み付き波形歪み制御器20は、フレーム毎に予測誤差信号j1の聴覚重み付き2乗平均誤差が最小となるように適応符号帳13および雑音符号帳14のインデックスを制御信号n1により制御し、選択し、それぞれインデックスk1とl1をパラメータ分割・間引き器21に出力する。また、聴覚重み付き波形歪み制御器20は、フレームパワー計算器12からの出力c1を使用して予測誤差信号j1の聴覚重み付き2乗平

符号化音声情報のクラス分け

時間的変動	クラス	符号化音声情報	ビット数/フレーム	合計
大	A	雑音符号帳インデックスl1 フレームパワー情報c1 利得インデックスm1	9 6 7	22
中	B	スペクトル包絡情報b1 (1~3次) 適応符号帳インデックスk1	15 7	22
小	C	スペクトル包絡情報b1 (4~10次)	22	22

【0031】一般的に、符号化音声情報となる音声の特徴パラメータを時間的変動が大きい順に並べると、まず、音源情報である雑音符号帳インデックスl1および利得インデックスm1、フレームパワー情報c1、次に、ピッチ情報である適応符号帳インデックスk1、最後に、スペクトル包絡情報の順となる。従って、この例では、表1に示すように時間的変動の大きい順にクラスA、B、Cと各パラメータをクラス分けしている。他のクラス分け方法としては、表1において、スペクトル包絡情報b1 (1~3次)とスペクトル包絡情報b1 (4

可変ビットレートの設定

伝送レート制御信号	伝送するクラス	合計ビット数	音声情報のビットレート	冗長ビット付加後のビットレート
高レート	A, B, C	65	13.2 kbps	24 kbps
中レート	A, B	43	8.8 kbps	16 kbps
低レート	A	22	4.4 kbps	8 kbps

【0034】図4は、本発明の第1の実施例および第2の実施例の受信側の可変レート音声復号器4の詳細ブロック図であり、図1(B)の可変レート音声復号器4、図2(B)の可変レート音声復号器4の具体的構成例である。図において、31はパラメータ分離・補間器、3

均誤差が最小となるように利得調整器15および利得調整器16の利得を制御信号n1により制御し、調整し、利得インデックスm1をパラメータ分割・間引き器21に出力する。

【0029】パラメータ分割・間引き器21は、符号化音声情報を時間的変動の大小によりクラス分けし(クラス分け方法の詳細については後述する)、伝送レート制御信号o1(図1ではb4、図2ではb3)に基づき選定されたクラスの符号化音声情報p1を、可変レート送信フレームバッファ2または通信路符号化器5に対して可変レートで出力する。ここで、音声符号化情報のクラス分けの例を表1に示す。

【0030】

【表1】

~10次)を入れ替えてもよい。

【0032】伝送レート制御信号に基づいた音声情報の可変ビットレート(フレーム長は5msec)の設定を表2に示す。ここでは、適応変調手段から指定される伝送レートは、高レート、中レート、低レートの3段階に変化するものとする。また、表2では、本発明の第2の実施例の通信路符号化器5により冗長ビットが付加された時のビットレートも示す。

【0033】

【表2】

2は適応符号帳、33は雑音符号帳、34は利得制御器、35、36は利得調整器、37は加算器、38は合成フィルタ、39はポストフィルタである。

【0035】同図で、パラメータ分離・補間器31は、可変レート受信フレームバッファ3または通信路復号器

6からの出力である符号化音声情報a 2を入力し、各パラメータを分離した後、伝送レート制御信号b 2(図1ではf 4、図2ではg 3)を参照し、それが低レート伝送のフレームであることを示しているとき、伝送されてこなかった時間的変動の小さいクラス(クラスC、またはクラスBおよびC)の符号化音声情報に対しては、その前後の伝送されたフレームの情報により補間して、または、直前に伝送されたフレームの情報をそのまま使用することにより再生する。この詳細については後で説明する。

【0036】適応符号帳3 2、雑音符号帳3 3は送信側の符号化器の符号帳1 3、1 4とそれぞれ同じ内容を有しており、それぞれ伝送されてきたインデックスc 2、f 2が示す符号語k 2、j 2を出力する。利得制御器3 4は、送信側の利得調整器1 5および1 6(図3)の利得インデックスd 2、フレームパワー情報e 2を用いて利得h 2、i 2を生成する。利得調整器3 5、3 6は利得h 2、i 2を用いて符号語k 2、j 2の利得調整を行う。加算器3 7は利得調整された符号語1 2、m 2を加算し、再生音源信号n 2を作って出力するとともに、適応符号帳3 2に再生音源信号n 2を入力し、符号帳3 2の中身を更新する。

【0037】合成フィルタ3 8は、スペクトル包絡情報g 2により再生音源信号n 2にスペクトル包絡成分を付加し、再生音声信号o 2を合成する。ポストフィルタ3 9は、聴感上の品質を向上させる処理を再生音声信号o 2に施し、再生音声信号p 2を出力する。p 2は図1ではh 4、図2ではj 3に対応する。

【0038】次に、図5を用いて本発明の可変レート音声符号化方式の動作について説明する。同図(a)はフレーム番号F_nを示し、フレーム長は5msecとする。同図(b)はフレーム毎に抽出される符号化音声情報を表1に従いクラス分けした結果を示し、各フレーム毎にクラスA、B、Cの符号化音声情報が得られる。同図(c)は伝送レート制御信号を示し、ここでは、高レート、中レート、低レートの3段階の太線で示した伝送レートをとるものとする。同図(d)は表2に従って伝送レート制御信号が示す伝送レートに対応して伝送する情報をクラスA、B、Cのうちから選択する様子を示す。ここで、斜線を施してある部分に位置する情報は伝送されずに廃棄されることを示し、中速ではクラスCが、低速ではクラスB、Cが伝送されずに廃棄される。ここまでは、図1(A)の可変レート音声符号化器1および、図2(A)の可変レート音声符号化器1内での動作である。

【0039】次に、図5(e)、(f)に、図1(B)の可変レート音声復号器4、図2(B)の可変レート音声復号器4内で実行される伝送されてこなかったクラスBとCの符号化音声情報の再生方法を示す。(e)は矢

印のように伝送された前後のフレームにより補間する方法を示す。補間は線形補間を用いる。例えば、フレームF 2、F 3、F 4においてクラスCの各パラメータは伝送されないが、各パラメータ毎にフレームF 1とF 5の情報により線形補間される。フレームF 3のクラスB、フレームF 7のクラスCについても同様にその前後のフレームのパラメータにより線形補間される。(f)は矢印のように伝送された直前のフレームの情報をそのまま使用して補間する方法を示す。例えば、フレームF 2、F 3、F 4においてクラスCの各パラメータは伝送されないが、各パラメータ毎にフレームF 1の情報をそのまま用いる。フレームF 3のクラスB、フレームF 7のクラスCについても同様に直前のフレームの情報をを用いて情報が再生される。

【0040】以上より、伝搬路状態が劣悪になり、適応変調により伝送レートが低レートになったフレームにおける再生音声の品質は改善され、伝搬路状態に影響されにくい通話品質を提供することができる。

【0041】次に、上述の方式を実際に使用する際の異なる改良について説明する。例えば、伝搬状態の悪い状態が長く続いた時、及び初めから悪い時の動作が問題となる。この場合、伝送レートとして中速または低速しか選択されなくなるため、上記の方法では、クラスCまたはクラスBの情報が伝送されなくなり、再生音声の生成が不可能となる。この問題は、伝搬状態の悪い状態が長く続く場合、及び初めから悪い場合を検出した時、次に高レートのフレームが来るまでの期間については、N段階の伝送レートのうち最高レート以外においても全クラスの符号化音声情報を伝送可能な音声符号化手段及び復号化手段を用いることにより解決することができる。

【0042】実施方法としては、可変レート音声符号化器(図1の1)内のパラメータ分割・間引き器(図3の21)が伝送レート制御信号(図3のo 1)を監視することにより、伝搬状態の悪い状態が長く続く場合、及び初めから悪い場合を検出する。この時、該パラメータ分割・間引き器21は、中速または低速でも全クラスの符号化音声情報を伝送可能なように、中レートまたは低レートで全パラメータを量子化し、全クラスの符号化音声情報を伝送する。この低速度化の方法としては、次の2つが考えられる。

(1) 各フレームにおける各パラメータに対するビット割当て数を削減する。

(2) 各パラメータに対するビット割当て数は削減せずにフレーム長を長くする。このうち、装置構成が比較的簡単に実現可能な(1)のビット割当ての実施例を表3に示す。

【0043】

【表3】

低・中レートで全クラスの符号化音声情報を
伝送するときのビット割当て

クラス	符号化音声情報	低レート	中レート
		ビット数/フレーム	ビット数/フレーム
A	雑音符号帳インデックス11 フレームパワー情報a1 利得インデックスm1	4	7
		* 3	4
		3	6
B	スペクトル包絡情報b1 (1~8 次) 適応符号帳インデックスk1	* 5	9
		* 2	7
C	スペクトル包絡情報b1 (4~10次)	* 5	11
合 計		22	44

【0044】表3の、低レートにおいて、*印を付したパラメータに関しては、最初のフレームのみ通常の量子化を行い、次のフレームからは前フレームとの差分を量子化する。次に高レートのフレームが検出されるまでこの音声符号化手法を繰り返す。このようにすることにより、通話品質は多少低下するものの、伝搬状態の悪い状態が長く続いた時、及び初めから悪い時でも再生音声の生成が可能となる。

【0045】本発明の装置はDSP（デジタルシグナルプロセッサ）1チップおよび簡単な周辺回路により、容易に実現可能である。

【0046】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明を実施することにより、適応変調方式を用いた無線通信システムにおいて、再生音声伝搬状態の影響を受けにくくなって受聴者の不快感が軽減され、優れた通話品質を保つことができるため、実用上の効果が大きい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の可変レート音声符号化方式の第1の実施例を示す構成図である。

【図2】本発明の可変レート音声符号化方式の第2の実施例を示す構成図である。

【図3】本発明の図1、図2の可変レート音声符号化器の構成例図である。

【図4】本発明の図1、図2の可変レート音声符号化器の構成例図である。

【図5】本発明の可変レート音声符号化方式の動作説明図である。

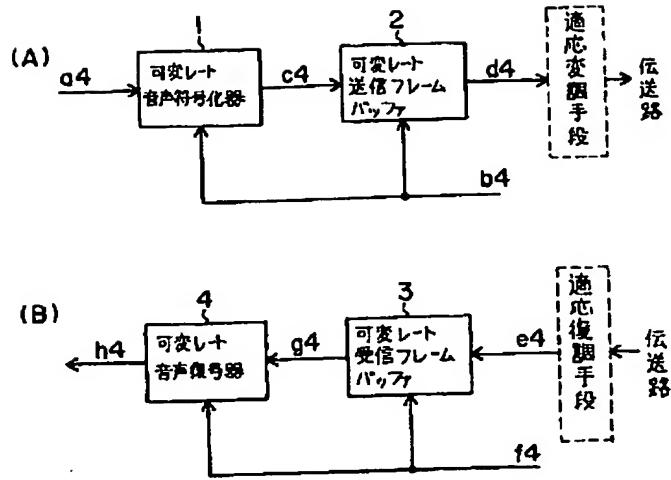
【符号の説明】

- 1 可変レート音声符号化器
- 2 可変レート送信フレームバッファ
- 3 可変レート受信フレームバッファ
- 4 可変レート音声復号器
- 5 通信路符号化器
- 6 通信路復号器
- 11 線形予測分析器
- 12 フレームパワー計算器
- 13, 32 適応符号帳
- 14, 33 雑音符号帳
- 15, 16, 35, 36 利得調整器
- 17, 19, 37 加算器
- 18, 38 合成フィルタ
- 20 聴覚重み付き波形歪最小化制御器
- 21 パラメータ分割・間引き器
- 31 パラメータ分離・補間器
- 34 利得制御器
- 39 ポストフィルタ

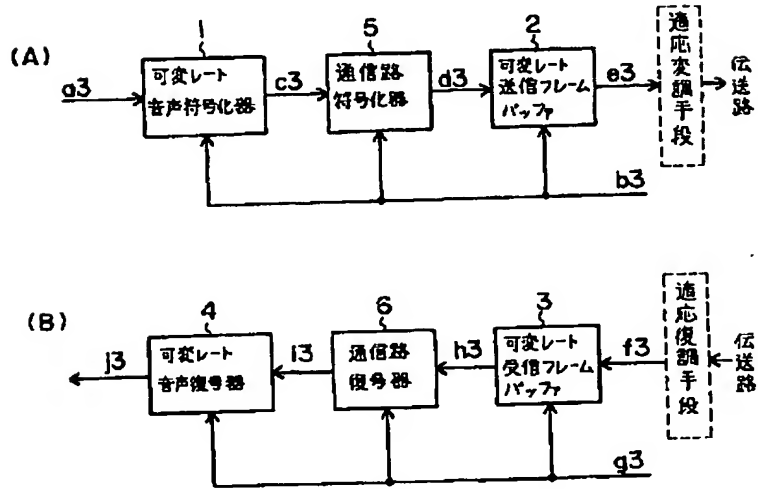
(9)

特開平9-172413

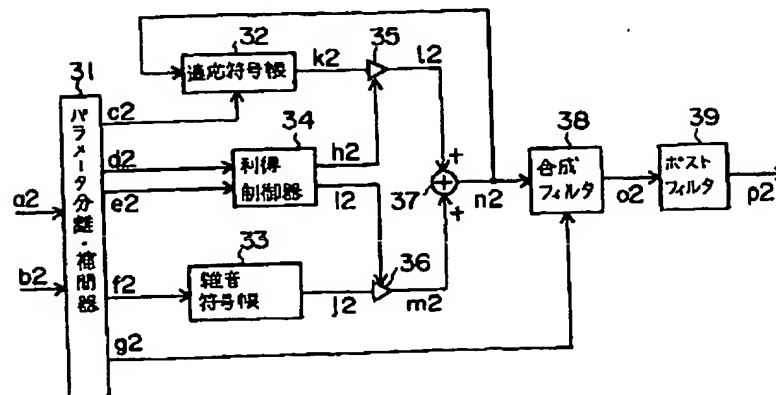
【図1】



【図2】



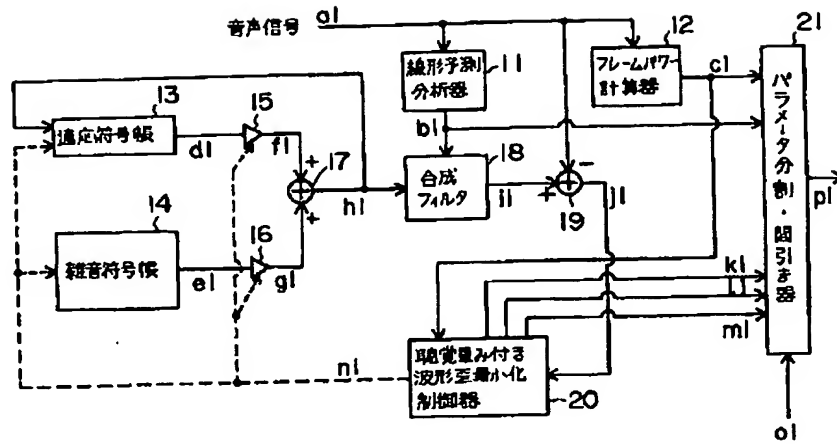
【図4】



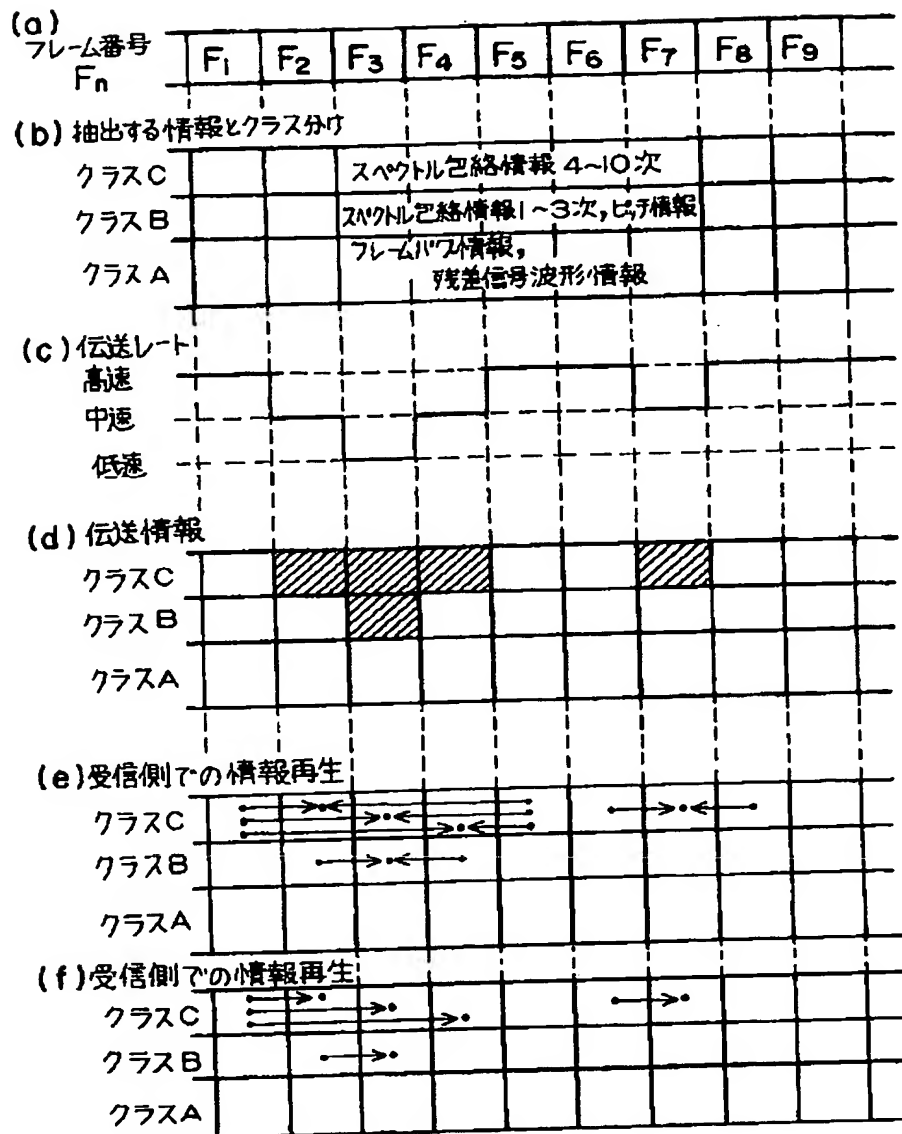
(10)

特開平9-172413

【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H04L 27/00

識別記号 片内整理番号

F I
H04L 27/00

技術表示箇所

Z

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.